

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОШКА ПОЛИЭТИЛЕНА

А.С. Шипулин

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.К. Семакина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, shipulinartem@mail.ru

Значительная эффективность использования композиционных материалов во многих отраслях народного хозяйства способствует увеличению выпуска полимеров, стабилизаторов и других компонентов для производства полимерных композиций и прогресса их технологий.

Дозирование наполнителей и добавок при производстве готовой продукции требует высокой точности и стабильности в течение всего периода изготовления изделий. Важным фактором, вызывающим равномерность подачи «сложных» сыпучих материалов в основной полимер, является правильный выбор конструкции подающего узла. Часто при дозировании и особенно влажного материала происходит зависание порошка или сводообразование.

Зависание и сводообразование – нежелательные явления, которые приводят к нарушению процессов дозирования, транспортировки и прессования порошков.

Сыпучесть – это свойство порошка перемещаться в свободном потоке, где частицы не сцеплены друг с другом. При длительном хранении, особенно при повышенных температуре и давлении, возможна агрегация частиц, приводящая к комкованию и слеживанию порошкообразных материалов. Критериями оценки сыпучести по-

рошков могут служить угол внутреннего трения, скорость высыпания порошка из бункера, угол ссыпания, угол обрушения, угол естественного откоса и др.

Материал, имеющий плохую сыпучесть, может прилипнуть к стенкам воронки, что нарушает ритм поступления и приводит к колебаниям массы и плотности. Сыпучесть порошков является комплексной характеристикой, определяемой целым рядом факторов: дисперсностью и формой частиц, влажностью масс, гранулометрическим составом, а также коэффициентами межчастичного и внешнего трения.

Целью работы является исследование зависимости угла естественного откоса промышленных порошкообразных материалов при свободной и уплотненной засыпке.

В качестве образцов использовался ПЭВД марки 153 и 158 и ирганокс 1010, применяемый в качестве стабилизатора полимерных композиций.

Угол оптимального ссыпания определялся с помощью цилиндрического стаканчика, в который через воронку засыпался испытуемый материал. При медленном поднимании стакана высыпавшийся материал распределялся на горизонтальной плоскости под углом естественного

Таблица 1. Угол естественного откоса порошков

Материал	Угол естественного откоса, град			
	свободная засыпка		уплотненная засыпка	
ПЭВД марки 153	35,5	–	39	Зависание
ПЭВД марки 158	37,5	–	35,3	Зависание
Ирганокс 1010	26	Зависание	36,8	Зависание

Таблица 2. Угол естественного откоса образцов, состоящих из гранул и порошка ПЭВД

Объемное соотношение компонентов Г : П, %	Угол естественного откоса, град			
	свободная засыпка		уплотненная засыпка	
0 : 100	38,5	–	47	Зависание
20 : 80	36	–	39,5	Зависание
40 : 60	38,5	–	32,5	Зависание
60 : 40	38	–	41,5	–
80 : 20	41	–	41	–
100 : 0	19	–	20	–

откоса, при этом отмечалось зависание порошка. Замерялись углы откоса при ссыпании в нескольких точках относительно горизонтальной поверхности (табл. 1).

Из полученных результатов видно, что зависание порошков наблюдается для всех уплотненных образцов. При свободной засыпке зависание происходит только для ирганокса 1010 очевидно из-за тонкодисперсной структуры порошка.

Дальнейшие исследования угла естественного откоса проводились на образцах ПЭВД, состоящих из порошка (П) и гранул (Г) в объемном соотношении Г : П = 0–100 : 100–0 (табл. 2).

Проанализировав результаты исследования, можно сделать вывод, что не все порошки обладают хорошей сыпучестью. Также, содержание гранул в порошке до 40 % в объеме способствует зависанию образца и влияет на его способность к ссыпанию.

СИНТЕЗ ПОЛИ-2-ЦИКЛОГЕКСЕН-2-ИЛ-1-АНИЛИНА

А.Н. Шишкина, А.Р. Шигапова, Ю.Н. Биглова
Научный руководитель – д.х.н., профессор А.Г. Мустафин

Башкирский государственный университет
4500074, Россия, г.Уфа, ул. Заки Валиди 32, bn.yulya@mail.ru

Наиболее изучаемым представителем электропроводящих органических материалов является полианилин (ПАНИ) за счет его многочисленных свойств и возможных областей применения. Основным недостатком этого полимера является плохая растворимость, которая затрудняет его применение на практике [1].

Для улучшения свойств исходного ПАНИ было получено его о-замещенное производное – поли-2-циклогексен-2-ил-1-анилин (рис. 1).

Окислительную полимеризацию 2-циклогексен-2-ил-1-анилина проводили в среде 0,2 н соляной кислоты с использованием в качестве окисляющего агента персульфат аммония. Для увеличения выхода полимера варьировали температуру реакции и соотношение мономер/окислитель. Установлено, что при комнатной температуре и соотношении мономер/окислитель

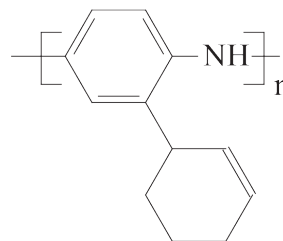


Рис. 1. Поли-2-циклогексен-2-ил-1-анилин

1 : 1,5 наблюдается наибольший выход полимера (70%). Следует отметить, что данный полимер обладает лучшей растворимостью, чем ПАНИ [2], и растворяется в таких растворителях как: ДМФА, ДМСО, хлороформ, хлорбензол, этиловый спирт. Кроме того, наличие двойной связи в заместителе делает возможным дальнейшую модификацию полимера.

Список литературы

1. Салихов Р.Б., Биглова Ю.Н., Юмагузин Ю.М., Салихов Т.Р., Мифтахов М.С., Мустафин А.Г. // Письма в Журнал технической физики, 2013. – Т.39. – №19. – С.25–31.
2. Cao Y. et al. Influence of chemical polymerization conditions on the properties of polyaniline // Polymer, 1989. – V.30. – №12. – P.2305–2311.